

Analisis *Quality of Services* Jaringan 5G Provider X dan Y untuk Aplikasi Vidio Streaming Resolusi 4K (Studi Kasus di Kota Pekanbaru)

Network Quality of Services Analysis of 5G Provider X and Y for 4K Video Streaming Application (a Case Study in Pekanbaru City)

Arif Maulana, Hafidh Tiftazani, Muhamad Nur Mahmudi, Rudi Septiawan, R.A Rizka Qori Yuliani Putri

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Riau University

Email: muhamad.nur0636@student.unri.ac.id

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan 5G dari *Provider X* dan *Y* dalam konteks aplikasi video streaming resolusi 4K di Kota Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran dengan menggunakan perangkat lunak *Wireshark* untuk mengumpulkan data *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk membandingkan kualitas jaringan 5G antara *Provider X* dan *Y*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *Provider X* memiliki *throughput* sebesar 1410 Kbps, sedangkan *Provider Y* memiliki *throughput* sebesar 4527 Kbps. Tingkat *packet loss* pada *Provider X* sebesar 0,0245%, sedangkan pada *Provider Y* sebesar 0,0027%. *Delay* yang terukur pada *Provider X* adalah 5,8670 ms, sedangkan pada *Provider Y* adalah 1,9694 ms. *Jitter* yang terukur pada *Provider X* adalah 5,8672 ms, sedangkan pada *Provider Y* adalah 1,9691 ms. Berdasarkan hasil pengukuran dan standarisasi yang diberikan oleh ITU-T, dapat disimpulkan bahwa *Provider Y* memiliki performa yang lebih baik dalam hal *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* dibandingkan dengan *Provider X*. Hasil ini dapat menjadi landasan bagi penyedia layanan telekomunikasi untuk meningkatkan kualitas jaringan 5G mereka dan membantu pengguna dalam memilih *Provider* yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Kata kunci : *QoS, Throughput, Packet loss, Delay, Jitter*.

Abstract - This study aims to analyze the quality of 5G network services from Providers X and Y in the context of 4K video streaming applications in Pekanbaru City. This research uses measurement methods using Wireshark software to collect data on throughput, packet loss, delay, and jitter. The collected data is then analyzed to compare the 5G network quality between Providers X and Y. The measurement results show that Provider X has a throughput of 1410 Kbps, while Provider Y has a throughput of 4527Kbps. The packet loss rate on Provider X is 0.0245%, while on Provider Y it is 0.0027%. The measured delay on Provider X is 5.8670 ms, while on Provider Y it is 1.9694 ms. The measured jitter on Provider X is 5.8672 ms, while on Provider Y it is 1.9691 ms. Based on the measurement results and the standardization provided by ITU-T, it can be concluded that Provider Y performs better in terms of throughput, packet loss, delay, and jitter compared to Provider X. These findings can serve as a basis for telecommunications service Providers to improve their 5G network quality and assist users in choosing a Provider that meets their needs.

Keywords : *QoS, Throughput, Packet loss, Delay, Jitter*,.

I. PENDAHULUAN

Pada era digital yang terus berkembang, konektivitas yang handal dan kualitas jaringan yang baik sangat penting untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal dalam menggunakan layanan telekomunikasi. Munculnya teknologi 5G telah membawa janji akan kecepatan tinggi, latensi rendah, dan kapasitas yang besar untuk melayani kebutuhan yang semakin

kompleks. Dalam konteks ini, analisis kualitas jaringan 5G menjadi perhatian utama para penyedia layanan telekomunikasi.

Quality of Service (QoS) adalah metode pengukuran yang menentukan seberapa baik kualitas jaringan, serta merupakan upaya untuk mendefinisikan karakteristik dari suatu layanan. QoS merujuk pada kemampuan jaringan dalam menyediakan layanan yang lebih baik kepada

pengguna, sehingga aplikasi-aplikasi berbasis jaringan dapat berjalan dengan performa yang handal. QoS juga dirancang untuk membantu pengguna akhir agar lebih produktif. Dalam protokol Internet (IP), IP QoS mengacu pada performa paket IP yang melintasi satu atau lebih jaringan.

Quality of Service (QoS) memiliki beberapa tujuan utama yang detail dalam konteks jaringan komunikasi. Pertama, tujuan QoS adalah memberikan kinerja yang dijamin kepada pengguna. Ini mencakup waktu respons yang cepat, *throughput* yang memadai, dan kecepatan transfer data yang konsisten. Dengan demikian, pengguna dapat mengandalkan jaringan untuk memberikan pengalaman yang lancar dan responsif.

Kedua, QoS bertujuan untuk mengatur dan mengelola alokasi sumber daya jaringan dengan bijaksana. Hal ini melibatkan pemrioritisasian dan pengelolaan sumber daya seperti *bandwidth*, kapasitas, dan penggunaan CPU. Dengan mengalokasikan sumber daya yang tepat, QoS dapat memastikan bahwa aplikasi dan layanan yang kritis mendapatkan prioritas yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan kualitas pengalaman pengguna.

Selanjutnya, QoS berupaya menjaga keandalan dan kestabilan jaringan. Ini mencakup pengendalian dan penanganan gangguan jaringan serta pemulihan yang cepat dalam situasi kegagalan. Dengan memastikan jaringan tetap stabil dan dapat diandalkan, QoS membantu mencegah gangguan dalam layanan komunikasi dan meminimalkan dampak yang ditimbulkan.

Keempat, QoS melibatkan pengaturan dan manajemen lalu lintas jaringan. Hal ini bertujuan untuk mengatur lalu lintas secara efisien dan adil agar penggunaan sumber daya jaringan dapat dioptimalkan. QoS mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan mengelompokkan lalu lintas berdasarkan prioritasnya, sehingga mampu mengelola antrian dan mengatur aliran lalu lintas secara efektif.

Selain itu, QoS juga berfokus pada pengendalian *delay* (penundaan) dan *jitter* (ketidakteraturan) dalam komunikasi jaringan. Ini menjadi penting dalam aplikasi waktu nyata seperti panggilan suara dan video yang memerlukan pengiriman data yang konsisten dan tepat waktu. Dengan mengendalikan *delay* dan *jitter*, QoS memastikan pengalaman komunikasi yang lancar dan berkualitas tinggi.

Terakhir, QoS bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya jaringan. Dengan mengoptimalkan penggunaan *bandwidth*,

kapasitas, dan sumber daya lainnya, QoS dapat memaksimalkan kapasitas jaringan untuk melayani lebih banyak pengguna atau layanan. Hal ini membantu menghindari kemacetan jaringan dan memastikan penggunaan sumber daya yang lebih efisien secara keseluruhan.

Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, QoS memainkan peran krusial dalam memberikan pengalaman pengguna yang baik, mendukung aplikasi dan layanan yang beragam, serta menyediakan jaringan komunikasi yang andal dan berkualitas tinggi [1].

Penelitian mengenai *Quality of Service* (QoS) Layanan 5G Telkomsel di Wilayah *residensial* Kota Tangerang Selatan memiliki kelemahan dan kelebihan yang perlu dipertimbangkan. Salah satu kelemahannya adalah penelitian ini terbatas pada satu operator, yaitu Telkomsel, sehingga tidak memberikan gambaran keseluruhan tentang performa jaringan 5G di wilayah tersebut. Selain itu, penelitian ini juga terbatas pada wilayah *residensial* Kota Tangerang Selatan, sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi jaringan 5G Telkomsel di wilayah lain atau di lokasi komersial atau perkantoran.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa kelebihan. Pertama, fokus pada pengalaman pengguna memberikan wawasan yang berharga tentang kualitas layanan yang dirasakan oleh pengguna sehari-hari. Penelitian ini juga melibatkan evaluasi *multi-aspek* QoS, termasuk kecepatan unduh dan unggah, latensi, kestabilan, dan ketersediaan layanan. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang performa jaringan 5G Telkomsel dalam berbagai konteks.

Selain itu, penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi dengan wilayah *residensial* Kota Tangerang Selatan. Hal ini penting karena hasil penelitian dapat memberikan informasi yang relevan bagi pengguna di wilayah tersebut untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait dengan pemilihan layanan 5G. Penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi pada pemahaman umum tentang performa jaringan 5G Telkomsel di wilayah *residensial*. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh operator dan penyedia layanan untuk melakukan perbaikan dan peningkatan pada infrastruktur jaringan mereka [1].

Penelitian mengenai *Quality of Service* (QoS) Layanan 5G Telkomsel di Wilayah *residensial* Kota Tangerang Selatan memiliki kelemahan dan kelebihan yang perlu dipertimbangkan. Salah satu kelemahannya adalah

penelitian ini terbatas pada satu operator, yaitu Telkomsel, sehingga tidak memberikan gambaran keseluruhan tentang performa jaringan 5G di wilayah tersebut. Selain itu, penelitian ini juga terbatas pada wilayah *residensial* Kota Tangerang Selatan, sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi jaringan 5G Telkomsel di wilayah lain atau di lokasi komersial atau perkantoran.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa kelebihan. Pertama, fokus pada pengalaman pengguna memberikan wawasan yang berharga tentang kualitas layanan yang dirasakan oleh pengguna sehari-hari. Penelitian ini juga melibatkan evaluasi *multi-aspek* QoS, termasuk kecepatan unduh dan unggah, latensi, kestabilan, dan ketersediaan layanan. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang performa jaringan 5G Telkomsel dalam berbagai konteks.

Penelitian ini akan melibatkan pengumpulan data kualitas jaringan 5G dari X dan Y di Kota Pekanbaru. Data tersebut dapat mencakup *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Pengumpulan data akan dilakukan melalui pengujian lapangan dengan menggunakan perangkat pengukuran yang sesuai dan mengikuti metodologi yang terstandarisasi[2].

Setelah data terkumpul, analisis akan dilakukan untuk membandingkan kualitas jaringan 5G antara X dan Y. Hasil analisis akan memberikan gambaran tentang keunggulan masing-masing *Provider* dalam hal kecepatan, latensi, dan kapasitas jaringan. Penelitian ini juga dapat mengidentifikasi area di Kota Pekanbaru di mana kualitas jaringan 5G perlu ditingkatkan oleh masing-masing *Provider* [3].

Dalam penelitian ini, *Wireshark* digunakan sebagai alat pengukuran untuk parameter QoS. *Wireshark* adalah program yang digunakan untuk memeriksa paket data jaringan. Analisis paket jaringan, yang sering disebut sebagai *Wireshark*, menangkap paket jaringan dan berusaha menampilkan sebanyak mungkin data yang terkandung dalam paket tersebut. Terdapat beberapa parameter yang akan di gunakan pada penelitian ini yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* sesuai dengan standar ITU-T[4][5].

ITU-T adalah singkatan dari *International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector*. ITU-T adalah sebuah sektor dari *International Telecommunication Union* (ITU) yang fokus pada standarisasi dalam bidang telekomunikasi. ITU-T mengembangkan standar internasional untuk berbagai teknologi dan

layanan telekomunikasi, termasuk jaringan telepon, jaringan data, komunikasi multimedia, komunikasi optik, keamanan jaringan, dan banyak lagi. Standar yang dikembangkan oleh ITU-T sangat penting untuk memastikan *interoperabilitas* dan kompatibilitas antara peralatan telekomunikasi yang digunakan di seluruh dunia[6][7].

Pada akhirnya, diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih baik tentang kualitas jaringan 5G yang disediakan oleh X dan Y di Kota Pekanbaru. Hasil ini dapat menjadi landasan untuk meningkatkan pengalaman pengguna, membantu penyedia layanan telekomunikasi dalam perbaikan jaringan, dan mendukung pengambilan keputusan yang *informasional* bagi pengguna dalam memilih *Provider* yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

II. METODOLOGI

Tahapan dalam menyelesaikan penelitian ini sebagai berikut.

1. Persiapan Pengukuran: penulis menginstal dan konfigurasi perangkat lunak *Wireshark* pada sistem yang akan digunakan untuk mengukur jaringan. Memastikan perangkat keras yang digunakan memiliki kemampuan untuk menangkap lalu lintas jaringan 5G. menentukan target pengukuran, dalam hal ini, *Provider* X dan Y untuk aplikasi video *streaming* resolusi 4K di Kota Pekanbaru. Perangkat yang digunakan dipastikan terhubung ke jaringan 5G yang ingin diuji.
2. Pengukuran *throughput*: penulis memulai pengukuran menggunakan perangkat lunak *Wireshark* untuk merekam lalu lintas jaringan. Gunakan fitur *Wireshark* untuk menghitung jumlah *byte* yang diunduh selama periode pengukuran. Hitung *throughput* dengan rumus [8]:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Bytes}}{\text{Time Span}} \dots (1)$$

3. Pengukuran *packet loss*: kemudian penulis menganalisis lalu lintas yang direkam menggunakan *Wireshark* untuk mengidentifikasi jumlah paket yang dikirim dan diterima. Hitung jumlah paket yang hilang dengan rumus [8]:

$$\text{Paket loss} = \left(\frac{\text{Paket Dikirim} - \text{Paket Diterima}}{\text{Paket Dikirim}} \right) \times 100 \quad (2)$$

4. Pengukuran *delay*: Analisis lalu lintas yang direkam menggunakan *Wireshark* untuk mengidentifikasi waktu yang diperlukan oleh paket untuk mencapai tujuan. Hitung total

delay dengan menjumlahkan *delay* dari setiap paket yang diukur. Hitung rata-rata *delay* dengan rumus [1]:

$$\text{Rata - rata delay} = \text{Rata - rata delay} \times 1000 \quad (3)$$

(dalam milidetik)

5. Pengukuran *jitter*: Analisis lalu lintas yang direkam menggunakan *Wireshark* untuk mengidentifikasi variasi waktu antara kedatangan paket-paket berurutan. Hitung total *jitter* dengan menjumlahkan *jitter* dari setiap pasangan paket yang diukur. Hitung rata-rata *jitter* dengan rumus [5]:

$$\text{Rata - rata Jitter} = \text{Rata - rata Jiter} \times 1000 \quad (4)$$

(dalam milidetik).

Hasil analisis akan diinterpretasikan secara rinci dan detail. Diskusi akan dilakukan untuk membandingkan parameter-parameter seperti *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *delay* antara kedua *Provider* pada setiap titik lokasi penelitian. Hasil ini akan digunakan untuk mengidentifikasi *Provider* yang menunjukkan kualitas jaringan 5G yang lebih baik berdasarkan analisis data yang dihasilkan. Terdapat beberapa tambahan mengenai parameter yang akan digunakan dalam penelitian ini [9].

A. *Provider dan Software*

Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode pengukuran dengan memanfaatkan perangkat lunak *Wireshark* untuk menganalisis kinerja jaringan *Provider* X dan Y. *Internet service Provider* (ISP) adalah perusahaan atau organisasi yang menyediakan akses ke internet bagi pengguna. ISP bertanggung jawab untuk menghubungkan pengguna dengan jaringan internet melalui berbagai teknologi, seperti koneksi kabel, serat optik, DSL (*Digital Subscriber Line*), jaringan nirkabel, dan lain-lain.

Perusahaan ISP biasanya memiliki infrastruktur yang kompleks, termasuk server, perutean jaringan, dan perangkat keras lainnya yang diperlukan untuk mengirimkan data melalui internet. Mereka juga dapat menyediakan layanan tambahan seperti *email*, *hosting web*, penyimpanan data online, dan layanan komunikasi lainnya [10].

Kami melakukan pengukuran pada dua penyedia layanan seluler yang berbeda serta lokasi yang berbeda pula, dengan fokus pada parameter *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *delay*. Data yang diambil melalui *Wireshark* memberikan wawasan yang mendalam mengenai performa jaringan dan memungkinkan perbandingan kualitas layanan antara kedua penyedia tersebut [11].

B. *Parameter*

Throughput mengacu pada jumlah data yang dapat ditransmisikan melalui jaringan dalam suatu periode waktu tertentu. Biasanya diukur dalam bit per detik (Kbps) atau kilobit per detik (Kbps). Semakin tinggi *throughput*, semakin cepat data dapat dikirimkan melalui jaringan 5G. Standar penilaian biasanya melibatkan pengukuran *throughput* maksimum yang dapat dicapai dalam kondisi yang ideal [12]. Nilai parameter acuan untuk standarisasi *throughput* dapat dilihat pada **Tabel I**.

Tabel I. Standarisasi <i>Throughput</i>	
<i>Throughput</i>	
Kategori	Parameter (Kbps)
Sangat Baik	76% - 100%
Baik	51% - 75%
Sedang	25% - 50%
Buruk	< 25

Packet loss mengacu pada persentase paket data yang hilang selama transmisi melalui jaringan. Hal ini dapat terjadi karena berbagai alasan, seperti gangguan sinyal atau kelebihan beban pada jaringan. Untuk jaringan 5G, standar penilaian mengharuskan tingkat *packet loss* yang rendah, biasanya di bawah 1% atau bahkan lebih rendah [13]. Standarisasi *packet loss* di tunjukan pada **Tabel II**.

Tabel II. Standarisasi <i>Packet loss</i>	
<i>Packet loss</i>	
Kategori	Parameter (%)
Sangat Baik	0
Baik	3
Sedang	15
Buruk	25

Delay, juga dikenal sebagai *latensi* atau waktu tunda, adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan paket data dari sumber ke tujuan melalui jaringan. Biasanya diukur dalam milidetik (ms). Pada jaringan 5G, standar penilaian menetapkan batasan maksimum *delay* yang dapat diterima untuk berbagai jenis aplikasi. Misalnya, aplikasi real-time seperti video *streaming* atau game online membutuhkan *delay* yang rendah untuk memberikan pengalaman yang lancar [14]. Untuk standarisasi *delay* yang menjadi acuan terdapat pada **Tabel III** berikut ini.

Tabel III. Standarisasi *delay* [ITU-T G.1010]

<i>Delay</i>	
Kategori	Parameter (Kbps)
Baik	0 – 150
Sedang	150 – 400
Buruk	> 400

Jitter mengacu pada variasi waktu tunda yang tidak teratur atau fluktuasi dalam pengiriman paket data. Jika jaringan mengalami *jitter* yang tinggi, paket-paket data mungkin mengalami waktu tunda yang tidak konsisten saat melintasi jaringan. Standar penilaian jaringan 5G biasanya menetapkan batasan maksimum untuk *jitter*, dengan tujuan untuk menjaga konsistensi dan prediktabilitas pengiriman data [15]. Untuk standarisasi *jitter* terdapat pada **Tabel IV**

Tabel IV. Standarisasi *jitter* [ITU-T G.114]

<i>Jitter</i>	
Kategori	Parameter (Kbps)
Baik	0 – 20
Sedang	20 – 50
Buruk	> 50

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran QoS dari dua *Provider* X dan Y untuk aplikasi streaming *youtube* dengan kualitas 4K akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil pengukuran akan dianalisis dan ditentukan kualitasnya berdasarkan standar ITU-T [7].

Setelah dilakukan pengukuran menggunakan *Wireshark*, data yang diperoleh akan dihitung menggunakan persamaan untuk mengetahui nilai dari setiap parameter QoS. Berikut adalah masing-masing perhitungan parameter QoS pada setiap *Provider*.

A. Perhitungan parameter QoS *Provider* X

1) *Throughput*

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{159873186}{906,9960} \times 8 \\ &= 1410 \text{ Kb/s} \end{aligned}$$

2) *Paket loss*

$$\begin{aligned} \text{Paket loss} &= \frac{154593 - 154555}{154593} \times 100 \\ &= 0,0245 \% \end{aligned}$$

3) *Delay*

$$\begin{aligned} \text{Total delay} &= 906,9962 \\ \text{Rata - rata delay} &= 0,0058 \times 100 \\ &= 5,8669 \text{ ms} \end{aligned}$$

4) *Jitter*

$$\begin{aligned} \text{Total jitter} &= 906,9962 \\ \text{Rata - rata jitter} &= 0,0058 \times 1000 \\ &= 5,8672 \text{ ms} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Parameter QoS 5G Y

1) *Throughput*

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \frac{290815771}{513,8710} \times 8 \\ &= 4527 \text{ Kb/s} \end{aligned}$$

2) *Paket loss*

$$\begin{aligned} \text{Paket loss} &= \frac{1260927 - 260920}{260927} \times 100 \\ &= 0,0027\% \end{aligned}$$

3) *Delay*

$$\begin{aligned} \text{Total delay} &= 513,8708 \\ \text{Rata-rata delay} \\ \text{Rata - rata delay} &= 1,9694 \text{ ms} \end{aligned}$$

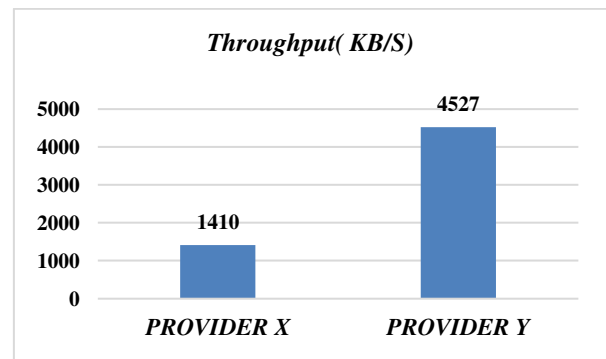
4) *Jitter*

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata jitter} &= 0,0019 \times 1000 \\ &= 1,9691 \text{ ms} \end{aligned}$$

Pada **Tabel V** dinyatakan bahwa hasil pengukuran *throughput* 5G untuk *Provider* X dan Y, dan hasil grafik dapat dilihat pada **Gambar 1**

Tabel V. Hasil Pengukuran *throughput* 5G untuk *Provider* X dan Y

Hasil Pengukuran Parameter	
13 Mei 2023 Siang Hari	<i>Throughput</i> (KKbps)
<i>Provider</i> X	1410
<i>Provider</i> Y	4527

**Gambar 1.** Grafik Hasil Pengukuran *Throughput* 5G untuk *Provider* X dan Y.

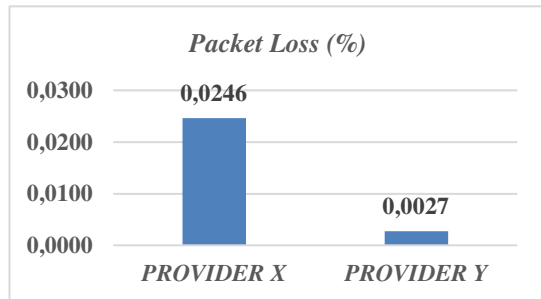
Pada **Gambar 1** dapat kita lihat perbandingan antara *Provider* X dan *Provider* Y memiliki *throughput* *Provider* X memiliki *throughput* sebesar 1410 Kbps, yang masuk dalam kategori "Sedang" berdasarkan standarisasi *throughput*. *Provider* Y memiliki *throughput* sebesar 4527 Kbps, yang masuk dalam kategori "Sangat Baik" berdasarkan standarisasi *throughput*. *Provider* Y menawarkan *throughput* yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan *Provider* X, sehingga dapat memberikan kecepatan unduh yang lebih tinggi. Pada tabel VI

memberikan hasil pengukuran mengenai *Packet loss* 5G

Tabel VI. Hasil Pengukuran *Packet loss* 5G untuk *Provider X* dan *Y*

Hasil Pengukuran Parameter	
13 Mei 2023 Siang Hari	<i>Packet loss</i> (%)
<i>Provider X</i>	0,0246
<i>Provider Y</i>	0,0027

Grafik pengukuran *Packet loss* dapat dilihat pada **Gambar 2**.

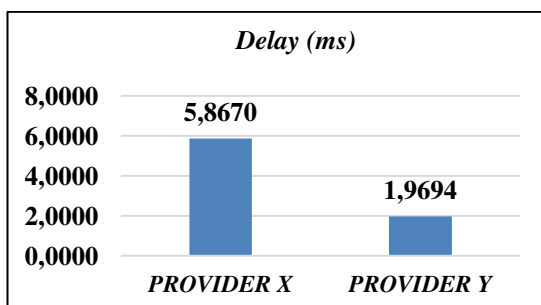


Gambar 2 Grafik Hasil Pengukuran *packet loss* 5G untuk *Provider X* dan *Y*.

Pada **Gambar 2** dapat kita lihat bahwa perbandingan *packet loss* pada *Provider X* dan *Provider Y* yang memiliki *packet loss*. *Provider X* memiliki tingkat *packet loss* sebesar 0,0246%, yang masuk dalam kategori "Baik" berdasarkan standarisasi *packet loss*. *Provider Y* memiliki tingkat *packet loss* sebesar 0,0027%, yang masuk dalam kategori "Sangat Baik" berdasarkan standarisasi *packet loss*. Kedua *Provider* menunjukkan tingkat *packet loss* yang rendah, tetapi *Provider Y* memiliki tingkat yang lebih rendah lagi, menunjukkan konektivitas yang lebih stabil. Untuk hasil pengukuran *delay* 5G pada *Provider* di tampilkan pada **Tabel VII** dan grafik hasil sesuai dengan **Gambar 3**

Tabel VII. Hasil Pengukuran *delay* 5G untuk *Provider X* dan *Y*

Hasil Pengukuran Parameter	
13 Mei 2023 Siang Hari	<i>Delay</i> (ms)
<i>Provider X</i>	5,8670
<i>Provider Y</i>	1,9694

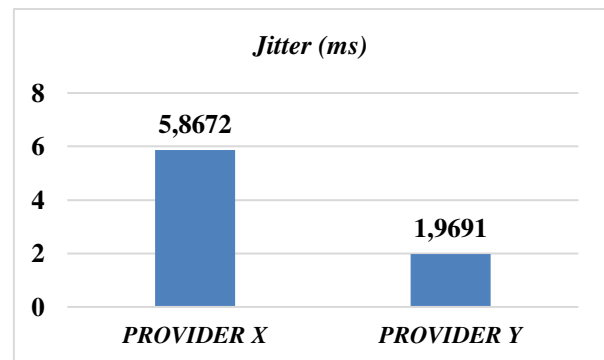


Gambar 3 Grafik Hasil Pengukuran *Delay* 5G untuk *Provider X* dan *Y*.

Pada **Gambar 3** dapat kita perhatikan bahwa *delay Provider X* memiliki nilai *delay* sebesar 5,8670 ms, yang masuk dalam kategori "Buruk" berdasarkan standarisasi *delay*. *Provider Y* memiliki nilai *delay* sebesar 1,9694 ms, yang masuk dalam kategori "Baik" berdasarkan standarisasi *delay*. *Provider Y* menawarkan waktu respons yang lebih cepat dan lebih baik dibandingkan dengan *Provider X*. Selanjutnya pada hasil pengukuran *jitter* 5G untuk *Provider X* dan *Y* ditampilkan pada **Tabel VIII** dan grafik ditampilkan pada **Gambar 4**.

Tabel VIII. Hasil Pengukuran *Jitter* 5G untuk *Provider X* dan *Y*

Hasil Pengukuran Parameter	
13 Mei 2023 Siang Hari	<i>Jitter</i> (ms)
<i>Provider X</i>	5,8672
<i>Provider Y</i>	1,9691



Gambar 4 Grafik Hasil Pengukuran *delay*.

Pada **Gambar 4** bisa kita lihat perbandingan *jitter Provider X* memiliki nilai *jitter* sebesar 5.8672 ms, yang masuk dalam kategori "Sedang" berdasarkan standarisasi *jitter*. *Provider Y* memiliki nilai *jitter* sebesar 1,9691 ms, yang masuk dalam kategori "Baik" berdasarkan standarisasi *jitter*. *Provider Y* menunjukkan performa yang lebih baik dalam mengurangi fluktuasi waktu tunda dan menjaga konsistensi pengiriman data.

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat disimpulkan bahwa *Provider Y* menawarkan kualitas layanan yang lebih baik dibandingkan dengan *Provider X* dalam hal *throughput* yang lebih tinggi, tingkat *packet loss* yang lebih rendah, *delay* yang lebih rendah, dan *jitter* yang lebih baik. *Provider Y* dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dalam hal koneksi yang stabil, waktu respons yang lebih cepat, dan kualitas layanan yang lebih baik secara keseluruhan. Data perbandingan hasil analisa *Provider X* dengan dengan jurnal terkait dari parameter yang telah

diukur pada **Tabel I** sampai dengan **Tabel VIII** dapat dilihat pada **Tabel IX** berikut ini.

Tabel IX. Perbandingan Hasil Analisa *Provider X* dengan Jurnal Terkait.

Jurnal	Throughput (Kbps)	Packet loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
Jurnal peneliti (<i>Provider X</i>)	1.410,0000	0,0246	5,8670	5,8672
Jurnal pembanding [1]	2.715,3500	0,0020	3,4290	3,6390

Pada **Tabel IX** diatas dapat di lihat bahwa nilai *throughput Provider X* memiliki niali lebih rendah dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *packet loss Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya. Untuk nilai *delay Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *jitter Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya. Untuk data perbandingan hasil analisa *Provider Y* dengan dengan jurnal terkait dari parameter yang telah diukur pada tabel I sampai dengan VIII dapat dilihat pada **Tabel X** berikut ini.

Tabel X. Perbandingan Hasil Analisa *Provider Y* Dengan Jurnal Terkait.

Jurnal	Throughput (Kbps)	Packet loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
Jurnal peneliti (<i>Provider Y</i>)	4.527,0000	0,0027	1,9694	1,9691
Jurnal pembanding [1]	2.715,3500	0,0020	3,4290	3,6390

Pada **Tabel X** diatas dapat di lihat bahwa nilai *throughput Provider Y* memiliki niali lebih tinggi dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *packet loss Provider Y* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya. Sementara itu untuk nilai *delay Provider Y* lebih rendah dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *jitter Provider Y* juga lebih rendah dari junal penelitian sebelumnya.

Pada **Tabel IX** diatas dapat di lihat bahwa nilai *throughput Provider X* memiliki niali lebih rendah dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *packet loss Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya. Untuk nilai *delay Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *jitter Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya. Pada **Tabel IX** diatas dapat di lihat bahwa nilai *throughput Provider X* memiliki niali lebih rendah dari junal penelitian sebelumnya dan

nilai *packet loss Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya. Untuk nilai *delay Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya dan nilai *jitter Provider X* lebih besar dari junal penelitian sebelumnya.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *Provider X* memiliki *throughput* sebesar 1410 Kbps, sedangkan *Provider Y* memiliki *throughput* sebesar 4527 Kbps. Tingkat *packet loss* pada *Provider X* sebesar 0,0246%, sedangkan pada *Provider Y* sebesar 0,0027%. *delay* yang terukur pada *Provider X* adalah 5,8670 ms, sedangkan pada *Provider Y* adalah 1,9694 ms. *Jitter* yang terukur pada *Provider X* adalah 5,8672 ms, sedangkan pada *Provider Y* adalah 1,9691 ms. Berdasarkan hasil pengukuran dan standarisasi yang diberikan oleh ITU-T, dapat disimpulkan bahwa *Provider Y* memiliki performa yang lebih baik dalam hal *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* dibandingkan dengan *Provider X*. Hasil ini dapat menjadi landasan bagi penyedia layanan telekomunikasi untuk meningkatkan kualitas jaringan 5G mereka dan membantu pengguna dalam memilih *Provider* yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Terima kasih kepada rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sudrajat Afandi and D. E. T. Lufianawati, "Analisis Service (QoS) Layanan 5G Telkomsel di Wilayah Residensial Kota Tangerang Selatan," *J. Ilm. Setrum*, vol. 11, no. 2, pp. 22–31, 2022, doi: 10.36055/setrum.v11i2.17834.
- [2] A. K. Saleh, H. Peni, A. Tjahyaningtijas, and L. Rakhmawati, "Quality of Service (QoS) Comparative Analysis of Wireless Network," vol. 5, no. 2, pp. 30–37, 2022.
- [3] L. K. S, A. R. Shankar, P. G. Student, R. scholar, and A. Professor, "QoS Analysis for 5G Networks," *Electron. Des. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2018.
- [4] T. Agung and B. Wahyono, "Analisis Quality of Services (QoS) Jaringan di MTS Subulussalam 2 Menggunakan Wireshark," *Teknol. Inf. Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2022.
- [5] A. Charisma, A. D. Setiawan, G. M. Rahmatullah, and M. R. Hidayat, "Quality f Service (QoS) n 4G Telkomsel Networks In Soreang," pp. 145–148.
- [6] Q. P. Wang, D. L. Tan, N. Xi, and Y. C. Wang, "The control oriented QoS: Analysis and prediction," *Proc. - IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, vol. 2, pp. 1897–1902, 2001, doi: 10.1109/ROBOT.2001.932885.
- [7] ITU, "Resolution 1 – Rules of procedure of the ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T)," *World Telecommun. Stand. Assem.*, no. October, pp. 21–30,

- 2008.
- [8] A. Z. Apriadi Lalu A. Syamsul Irfan., "Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus : Fakultas Teknik Universitas Mataram)." [9] V. Tikhvinskiy, "Quality of Service in 5G Network," no. January 2017, 2020.
- [10] S. Nurajizah, N. A. Ambarwati, and S. Muryani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service *Provider* Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 231–238, 2020, doi: 10.33330/jurteksi.v6i3.632.
- [11] K. Masykuroh, A. D. Ramadhani, and N. Iryani, "Analisis Qos Dan Qoe Pada Video Pembelajaran Online Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto (Ittp)," *Transm. JITE*, vol. 23, no. 2, pp. 40–47, 2021, doi: 10.14710/transmisi.23.2.40-47.
- [12] K. S. H. Putri and U. K. Usman, "Analysis of Vehicle to Vehicle Communication Parameter on 5G Network," *3rd Symp. Futur. Telecommun. Technol. SOFTT 2019*, vol. 6, no. 2, pp. 3174–3184, 2019, doi: 10.1109/SOFTT48120.2019.9068620.
- [13] F. Farid, S. Shahrestani, and C. Ruan, "QoS analysis and evaluations: Improving cellular-based distance education," *Proc. - Conf. Local Comput. Networks, LCN*, pp. 17–23, 2013, doi: 10.1109/LCNW.2013.6758493.
- [14] W. Sugeng, J. E. Istiyanto, K. Mustofa, and A. Ashari, "The Impact of QoS Changes towards Network Performance," *Int. J. Comput. Networks Commun. Secur.*, vol. 3, no. 2, pp. 48–53, 2015, [Online]. Available: http://www.ijcncs.org/published/volume3/issue2/p5_3-2.pdf.
- [15] R. Deiny Mardian, M. Suryanegara, and K. Ramli, "Measuring quality of service (QoS) and quality of experience (QoE) on 5G technology: A review," *2nd IEEE Int. Conf. Innov. Res. Dev. ICIRD 2019*, no. December 2020, 2019, doi: 10.1109/ICIRD47319.2019.9074681.